

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-282795

(43)Date of publication of application : 29.10.1993

(51)Int.Cl.

G11B 20/12
G11B 7/013
G11B 11/10
G11B 19/12

(21)Application number : 04-105374

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 31.03.1992

(72)Inventor : SAKO YOICHIRO
YAMAGAMI TAMOTSU

(54) RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PURPOSE: To constantly perform optimum recording and regeneration matched with the ability of a recording medium and a recording/regenerating device by deciding a recording system and a regenerating system in reference to a table recorded on the recording medium.

CONSTITUTION: The table TB is recorded on the recording medium. The recording system and the regenerating system such as a nonreturn zero(NRZ) or a partial response(PR) systems corresponding to a parameter $\lambda/(NA)$ derived from a laser wavelength λ and a numerical aperture of a lens NA are stored. Consequently, by selecting the recording system and the regenerating system referring to the table TB, good recording and regeneration by the optimum system without interference between codes, etc., is performed.

$\lambda/(NA)$	0.5	0.55	0.6	0.65	0.7
0.5	PR	PR	PR	PR	PR
0.55	PR	PR	PR	NRZ	NRZ
0.6	PR	NRZ	NRZ	NRZ	NRZ

TB

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-282795

(43)公開日 平成5年(1993)10月29日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 20/12		7033-5D		
7/013		9195-5D		
11/10	A	9075-5D		
19/12	N	7525-5D		

審査請求 未請求 請求項の数 2(全 12 頁)

(21)出願番号	特願平4-105374	(71)出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
(22)出願日	平成4年(1992)3月31日	(72)発明者	佐古 曜一郎 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		(72)発明者	山上 保 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		(74)代理人	弁理士 佐藤 正美

(54)【発明の名称】 記録媒体

(57)【要約】

【目的】 記録媒体の性能、記録再生装置デバイスの性能に応じた最適な記録再生を常に行える。

【構成】 記録ないし再生装置の記録能力ないし再生能力に関する情報と、最適な記録方式ないし再生方式との関係に関するテーブルTBを記録媒体に記録する。記録ないし再生装置は、記録ないし再生に先立ち、このテーブルTBを読み込み、最適な記録ないし再生方式を、このテーブルから決定する。

D (記録密度) λ/NA	0.5	0.55	0.6	0.65	0.7
1.2	PR	PR	PR	PR	PR
1	PR	PR	PR	NRZ	NRZ
0.8	PR	NRZ	NRZ	NRZ	NRZ

TB

【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録ないし再生装置の記録能力ないし再生能力に関する情報と、最適な記録方式ないし再生方式との関係に関するテーブルが記録されてなる記録媒体。

【請求項2】 少なくとも再生が光学式に行われる記録媒体であって、前記テーブルの情報の1つとして、光学ヘッドのレーザ光源のレーザ波長と、レンズ開口数が記録されてなる記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、例えば光ディスクや磁気ディスクなどの記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】 ディスク記録媒体にデジタル信号を記録する方法としてNRZ記録、NRZI記録が広く用いられている。NRZ記録は、デジタル信号の“0”を“L”レベル、“1”を“H”レベルに対応させ、NRZI記録は、デジタル信号の“0”を“H”レベル→“H”レベルまたは“L”レベル→“L”レベルという非反転、“1”をビットセルの中央での反転に対応させている。このNRZ記録やNRZI記録を行う場合に、その前にEFMや8-10変調などの変調を行う場合もあるし、直接記録の場合もある。

【0003】 このようにデジタル信号が記録されたディスク記録媒体を再生する場合には、前記“H”レベルと“L”レベルとを検出することができればデジタル信号の検出をすることができる。すなわち、“H”レベルと“L”レベルとの中間のレベルとしてスレッショルドレベルを設定したNRZ2値検出方式により信号検出することができる。

【0004】 しかし、最近では高密度記録化が進み、ディスク記録媒体における記録信号の符号間干渉の問題がクローズアップされている。すなわち、図6Aに示すようなデジタル信号の再生波形は、なまった波形となるが、記録密度が低い場合には、符号間干渉はほとんど生じず、図6Bに示すような波形となり、所定のスレッショルドレベル t_h による2値検出により信号検出を容易に行うことができる。しかしながら、記録密度が高くなると、図6Aの“H”レベルと“H”レベルで挟まれる領域が近づくため、符号間干渉が生じ、“H”レベルと“H”レベルとの間の“L”レベルのデータが“H”レベルに近づいてしまい、NRZ2値検出では、検出誤りを生じやすくなる。

【0005】 以上のような高記録密度化に伴う符号間干渉の関係を再生RF信号（高周波信号）についてのアイパターンでみると、図8に示すようになる。すなわち、再生RF信号のアイパターンは、記録密度が高くなるに従って図8A→図8B→図8Cのように変化し、記録密度が高くなると符号間干渉が増加することが分かる。

【0006】 そこで、従来、符号間干渉を生じやすいよ

うな高密度記録のディスクの再生に当たっては、信号検出方式として、パーシャルレスポンス（以下PRと略称する）による信号検出方式が提案されている。この検出方式は、符号間干渉を積極的に利用した手法で、例えば、デジタル2値信号を2つのスレッショルドレベルを用いて3値検出して信号検出する方法などがある。

【0007】 そして、従来、再生時の信号検出方式として、PR3値検出方式を使用する場合には、記録時において、いわゆる変調（NRZIを含む）の際に、PR3値検出をすることが容易になるようなプリエンコードを行う場合が多い。このプリエンコードの方法としては、いくつか報告されているが、PR（1，1）では、以下の演算式を満たすように形成される。

【0008】 すなわち、出力を C_k （ $k=0, 1, 2, \dots$ ）、入力を d_k としたとき、

$$C_k = d_k + d_{k-1}$$

を満足するようにされる。これを実現するプリエンコード回路は、図9に示すように、加算回路51と、この加算回路51の出力を1サンプル分（1ビット）だけ遅延する遅延回路52とで構成できる。つまり、このプリエンコードは、符号間干渉を生じやすいように、記録データが“1”のときには、その後はできるだけ“1”が続くようにエンコードするものである。このPR（1，1）のプリエンコードは、NRZデータをNRZIデータに変換することに等しくなる。

【0009】 従来、再生時の信号検出方式として、NRZ2値検出方式と、パーシャルレスポンス3値検出方式のいずれを用いるかは、記録密度に依存しており、システム毎に決定されていた。

【0010】 すなわち、図7は、上記2種の信号検出方式の線記録密度に対する検出の位相マージン（位相マージンは図8におけるアイパターンにおいて、 W_i/W_o に相当する値で、信号検出クロックの検出窓マージンであり、この位相マージンは再生時のデータ誤り率が所定値以下となるための検出窓の位相の許容範囲を示す）の関係の一例を示すもので、実線aはNRZ2値検出の場合の特性曲線、破線bはPR3値検出の場合の特性曲線である。

【0011】 この図7においては、横軸の線記録密度は最小ビット D_{min} の線方向のビット長 d で示している。この図7から明らかなように、最小ビット長 d が大きく、記録密度が低い時には、符号間干渉が少なく、NRZ2値検出方式がPR3値検出方式に比べて位相マージンが大きくなり、信号検出方式として優位である。しかしながら、図7の例の場合においては、最小ビット長 d が約 $0.6\mu m$ 以下の高記録密度になると、符号間干渉のためPR3値検出方式の方が位相マージンが高くなり、信号検出方式として優位になることが分かる。

【0012】 従来、この図7の特性を参照して、システム毎に、フォーマットで決められる記録密度により、再

3

生時にNRZ2値検出を行うか、PR3値検出を行うかが決定されていた。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】ところで、光ディスクシステムの伝達特性を表す指標の一つであるOTF (Optical Transfer Function) は、空間周波数に対して図10に示すようなフィルタ特性を有する。図10から明らかのように、この周波数フィルタのカットオフ周波数 f_c は、

$$f_c = 2NA/\lambda$$

となる。ただし、NAはレンズの開口数、 λ は光学ヘッドのレーザ光源のレーザ波長である。

【0014】したがって、光ディスクシステムの高記録密度化に当たっては、レーザ波長 λ の短波長化、及びレンズの開口数NAが重要な要素となる。また、ディスク自体の素材も記録密度の向上には重要な位置を占める。

【0015】そこで、高記録密度の実現のため、ディスク記録媒体の素材の改良や、再生装置のデバイスの改良例えば光ディスクの場合であれば光源のレーザの波長 λ の短波長化、レンズの開口数NAの向上、また、磁気ディスクであればヘッドギャップの狭ギャップ化などの努力がなされている。このような記録媒体の改良や記録再生装置デバイスの改良がなされると、記録信号に符号間干渉が生じる線記録密度に変化が生じる。このため、前記図7における2種の信号検出方法の特性曲線のクロス点に変化が生じることになる。

【0016】PR3値検出方式は、前述したように符号間干渉を利用したものであって、符号間干渉がないと反対に不利になる特徴を有している。上述のような装置デバイスの改良やディスクの改良による符号間干渉が生じる線記録密度に変化は、この不利に当たり、改良されたデバイスで従来通りのディスクを再生したとき、信号検出誤りが生じるなど不都合を生じるおそれがある。また、光ディスクの光反射率の改善などの記録媒体の改良によっても同様の問題が生じるおそれがある。

【0017】以上のように、記録媒体の改良やデバイスの改良により、前記2種の信号検出方式間の優位性の分岐点に変化が生じ、従来はPR3値検出方式が優位であった高記録密度のディスクの再生であっても、NRZ2値検出の方が優位になるという事態も生じる。

【0018】そこで、それまでPR3値検出方式で再生を行っていたディスクの再生もNRZ2値検出方式で再生することが考えられる。ところが、従来、PR3値検出方式により再生を行おうとするディスクの場合、上述したように、記録はプリエンコードを行っている。しかしながら、このプリエンコードは、再生時にPR3値検出を行って始めてその効果を発揮するもので、このプリエンコードを行って記録したデータを、NRZ2値検出で再生する場合には、符号間干渉を積極的に利用しようとしたためのエラーの伝播が問題になる。

4

【0019】以上のことから、従来は、記録媒体の改良や再生装置の改良を、ディスクシステムの再生時の信号検出精度の向上に関し、有効に反映させることができなかった。

【0020】さらに、1枚のディスクであっても、その回転駆動方式が角速度一定(CAV)のディスク記録再生においては、図7にも示すように、ディスクの半径方向の位置により記録密度が異なることになり、ディスクの内周側と外周側では優位である信号検出方法は異なる。

しかし、従来は、いずれか1つの信号検出方式のみを用いているため、ディスクの内周側の記録密度を、採用する信号検出方式によって生じる信号誤りの発生率を所定以下にできるような記録密度に設定しており、ディスク全体としての記録容量が限定されてしまう欠点があった。また、所定値以下の誤り率を確保するためにディスク記録媒体の品質管理を厳しくすることが必要であり、さらに再生回路も高品質のものが要求され、装置のコストアップを招いていた。

【0021】そこで、出願人は、特願平2-320764号として、CAV方式でのディスク再生において、外周側と内周側とで信号検出方式をNRZ2値検出方式とPR3値検出方式を切り換える再生方法を提案した。

【0022】しかし、この信号検出方式の切り換え再生方法において、NRZ2値検出方式とPR3値検出方式との切り換え点は、前述のことから分かるように、装置デバイスの改良、記録媒体の改良により変化する。そこで、この切り換え点をどのようにして決定するかが問題となる。

【0023】この発明の第1の目的は、記録媒体や記録再生再生装置デバイスの能力や性能を十分に発揮できるようにした記録媒体を提供することである。この発明の第2の目的は、CAV方式のディスクシステムにおいて、常に最適の記録再生を行うことができるようにする記録媒体を提供することである。

【0024】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、この発明においては、記録ないし再生装置の記録能力ないし再生能力に関する情報と、最適な記録方式ないし再生方式との関係に関するテーブルが記録されてなる記録媒体を提供する。記録媒体が、光記録媒体であるときには、前記テーブルの情報の1つとしては、光学ヘッドのレーザ光源のレーザ波長と、レンズ開口数が記録される。

【0025】

【作用】上述の構成のこの発明による記録媒体を用いた記録または再生においては、記録または再生に先立って、記録媒体からテーブル情報が読み出され、そのテーブル情報から最適の記録方式または再生方式が決定される。したがって、記録媒体及び装置の性能を十分に考慮した最適な記録再生を行うことができる。

【0026】

【実施例】以下、この発明の一実施例を、記録媒体が光磁気ディスクの場合を例にとって図を参照しながら説明する。まず、この例の光磁気ディスクが記録再生されるディスク記録再生システムの全体の構成を図2を参照しながら説明する。

【0027】〔ディスク記録再生システムの全体の構成〕図2は、光ディスク装置の記録再生系のブロック図である。同図において、1はデータ書き換え可能な光磁気ディスクである。2はスピンドルモータで、これは、サーボ回路5からのサーボ信号を受けて、ディスク1を例えば一定の角速度(CAV)で回転駆動する。

【0028】ディスク1の一面側には、光学ヘッド3が設けられている。また、ディスク1の光学ヘッド3と対向する面とは反対側の面と対向する位置には、磁気ヘッド6が設けられている。光学ヘッド3と磁気ヘッド6とは、同期してディスク1の半径方向に沿って移動するように構成されている。

【0029】光学ヘッド3は、レーザ光源及び光ディテクタを備え、レーザ光源はレーザ駆動回路4からの駆動信号により駆動され、光ディテクタはディスク1からの反射光を受け、再生情報をこれより得る。レーザ駆動回路4は、また、光学ヘッド3のレーザ光源の出力パワーを制御し、記録時には再生時より大きなパワーのレーザ光をレーザ光源から発生させるようにする。

【0030】また、光学ヘッド3には、サーボ回路5からのサーボコントロール信号が供給され、これによりフォーカス制御やトラッキング制御がなされる。これらのサーボ制御のため、予め、ディスク1には、光スポットコントロール用のプリグループ(プリビット)が形成され、このプリグループにトラッキング用のウォブリング信号に重畳して絶対時間コード(絶対アドレス)が記録されている。このプリフォーマットにより、記録密度は決定される。しかし、NRZ2値検出を再生時に使用する方が有利か、PR3値検出を再生時に使用する方が有利かは、さらには、ディスク1のいずれの半径位置で両検出方式を切り換えるのが最適であるのかは、図7及び図10から明らかなように装置デバイスや記録媒体の性能により変わる。

【0031】光学ヘッド3でディスク1から再生されたRF信号(高周波信号)は、ヘッドアンプ11を介してサーボ回路5に供給される。サーボ回路5は、このRF信号からフォーカスエラー、トラッキングエラー等を形成し、これより光学ヘッド3及びスピンドルモータ2に供給するサーボ制御信号を形成する。

【0032】そして、12は変調/復調回路で、図の場合には信号検出回路を含む。そして、信号検出回路としては、この例においては、NRZ2値検出回路と、PR3値検出回路との2種が設けられる。

【0033】13は記録データ及び再生データを処理す

るために、データを一時蓄えるためのRAMである。また、14は、記録データ及び再生データを他の部位とやり取りするためのインターフェイスで、この例の場合には、SCSIインターフェイスの構成とされている。このインターフェイス14は、RAM13のコントローラも含んでいる。

【0034】このシステムにおいて、記録は、次のようになされる。すなわち、インターフェイス14からの記録データは、RAM13に一時蓄えられる。そして、システムコントローラ10からの指示により適宜読み出されて、変調/復調回路12に供給されて変調がなされ、磁気ヘッド駆動回路15に供給される。磁気ヘッド駆動回路15は、記録データに応じた変調磁界をディスク1に印加するように磁気ヘッド6を駆動して記録を行う。このとき、前述したようなサーボコントロールがなされる。

【0035】再生時には、サーボコントロールを行いながら光学ヘッド3の光ディテクタから再生RF信号が得られ、これがヘッドアンプ11を通じて変調/復調回路12に供給されて復調され、その復調データがRAM13に蓄積される。そして、適宜、インターフェイス14を介して再生データ処理部に転送される。

【0036】〔この発明による記録媒体の実施例〕光磁気ディスク1の最内周(あるいは最外周)の位置には、予め、コントロールトラックが形成されている。このコントロールトラックには、ディスク素材の情報(ディスク材料や、光反射率)、記録密度情報(ディスク全体のセクタ割り、1セクタが512バイトか1024バイトか等)などの記録媒体に関する情報が記録されるが、この発明においては、このコントロールトラックに、さらに、記録再生装置の記録能力ないし再生能力に関する情報と、最適な記録方式ないし再生方式との関係に関するテーブルが記録される。

【0037】このテーブルは、この例では次のようにして作成されている。すなわち、図7に示した、NRZ2値検出方式とPR3値検出方式の位相マージンに関する特性曲線の交点として示される両検出方式の優位性の逆転の分岐点は、前述したように、主としてレーザ波長 λ と、レンズの開口数NAにより、 λ/NA をパラメータとして変化する。したがって、このパラメータと線記録密度Dとから、ディスクと装置デバイスとを含むシステムの性能が、信号再生時に符号間干渉を排除できるレベルであるか、符号間干渉を利用した方がよいかを判定することができる。換言すれば、信号再生時に、どちらの信号検出回路を使用するのが有利かを判定すると共に、記録時には、その信号検出回路に適合する変調方式(ブリエンコードを含む)を選定することができる。

【0038】そこで、デバイスの性能を示す前記パラメータ λ/NA に、必要に応じて他のパラメータを加味したデータ性能値と、その性能値での前記2種の検出方式

の優位性の逆転の分岐点を線記録密度として示した値とのテーブルを作成し、それをコントロールトラックに記録しておく。このようにすれば、記録時あるいは再生時に先立ってこのコントロールトラックのテーブルを参照して、自己のシステムの性能に対する前記分岐点の線記録密度を知ることができ、対象となるディスクの線記録密度の情報（例えばコントロールトラックの情報から得る）から最適の変調方式及び再生信号検出方式を選定することができることになる。

【0039】ここで説明する例の場合には、さらにこの考えを進めて、図1に示すように、線記録密度Dと、 λ/NA （ λ は光学ヘッド3の光源のレーザ波長、NAは光学ヘッド3のレンズ開口数）とに対して、再生時の信号検出方式としてNRZ値検出方式（図1ではNRZと表示）とPR3値検出方式（図1ではPRと表示）のどちらを選択するのがよいかのテーブルTBを作成し、これをコントロールトラックに記録する。なお、図1には示されていないが、両検出方式のどちらでもよいという選択枝（NRZ/PR）があってもよい。これらNRZ、PR、NRZ/PRという選択枝は、それぞれ2ビットのコードで現すことが可能である。

【0040】なお、図1のテーブルTBにおいては、パラメータ λ/NA は、レーザ波長 $\lambda=780\mu m$ 、 $NA=0.5$ のとき、 $\lambda/NA=1$ として正規化して示してある。すなわち、 $\lambda=680\mu m$ 、 $NA=0.6$ である場合には、 $\lambda/NA=0.73$ というように決定される。

【0041】【この発明による記録媒体を用いた記録再生方法の例】次に、上述したように、コントロールトラックに図1のテーブルTBが記録された光磁気ディスクを用いた記録再生方法の実施例について説明する。図3は、この例の記録媒体の記録再生を実施する記録再生部の要部の構成のブロック図である。

【0042】図3において、記録データは変調回路21において、例えばEFM等の変調がなされ、その変調データがスイッチ回路22に供給される。そして、このスイッチ回路22が端子A側に切り換えられる時には、変調データがそのまま磁気ヘッド駆動回路15に供給され、スイッチ回路22が端子B側に切り換えられる時には、変調データはプリエンコード回路23によりプリエンコードされた後、磁気ヘッド駆動回路15に供給される。プリエンコード回路23としては、例えば前述した図9の回路を使用することができる。

【0043】また、100はNRZ値検出回路、200はPR3値検出回路である。そして、ヘッドアンプ11からの再生RF信号は、再生イコライザ回路41に供給されると共に、イコライザ係数検出回路42に供給される。イコライザ係数検出回路42は、各セクタのリファレンスエリアに書き込まれているイコライザ係数を検出し、このイコライザ係数を再生イコライザ回路41

に供給する。再生イコライザ回路41は、このイコライザ係数で再生RF信号に対する再生イコライジングを行う。この再生イコライザ回路41の出力信号はNRZ値検出回路100及びPR3値検出回路200に供給される。

【0044】そして、これらNRZ値検出回路100の出力と、PR3値検出回路200の出力は、スイッチ回路43により切り換えられる。このスイッチ回路43の切り換えにより選択された検出回路100または200の出力は、ECCデコード44に供給され、エラー訂正デコードなどの処理がなされる。

【0045】NRZ値検出回路100は、再生RF信号を所定のスレッシュホールド値と比較し、その比較出力を再生信号に同期したクロックで同期をとる構成で実現することができる。

【0046】PR3値検出回路200は、例えば図4に示すような構成のものとすることができる。図5はその動作説明のためのタイミングチャートである。図の場合には、NRZデータ（図5A）がプリエンコードされてNRZIデータ（図5B）として記録されており、符号間干渉のため、その再生RF信号SRFは図5Cのようになっている。

【0047】すなわち、符号間干渉の増加により、再生RF信号SRFは、図5Cに示すように、“1”が連続するときは、“1”が単独のときのピーク値P1より大きいピーク値がP2（ $P2 > P1$ ）になる。そして、このようにピーク値がP2になると、次の“0”の信号に対してボトム値がB2になり、“1”が連続せず、単独のときのボトム値B1より高いレベルとなってしまう。

【0048】この再生RF信号SRFは、図4に示すように、回路200の入力端201を通じて比較回路202及び203に供給される。そして、信号SRFは、比較回路202において、ピーク値P2とボトム値B2のほぼ中央値とされた第1のスレッシュホールドレベルthB（図5C参照）と比較され、また、比較回路203において、ピーク値P1とボトム値B1のほぼ中央値とされた第2のスレッシュホールドレベルthC（図5C参照）と比較される。そして、両比較回路202及び203の出力CB（図5D）及びCC（図5E）は、ノアゲート204に供給されて、これより両者の論理和出力Nor（図5F）が得られる。

【0049】このノアゲート204の出力NorはDフリップフロップ回路205に供給される。このDフリップフロップ回路205からは、入力端206を通じてこのDフリップフロップ回路205に供給されている同期クロックCLK1（図5G）に同期した出力D4（図5H）が得られる。このDフリップフロップ回路205の出力D4は、Dフリップフロップ回路207に供給されて、クロックCLK1により1クロック分遅延された出力D5（図5I）とされる。そして、このDフリップフ

ロップ回路207の出力がDフリップフロップ回路208に供給される。このDフリップフロップ回路208には、クロックCLK1がインバータ209により反転されたクロックCLK2(図5J)が供給されており、このDフリップフロップ回路208からは、このクロックCLK2に同期した出力D6が得られ、出力端210に導出される。出力D6は、図5Kから明らかなように、元のNRZデータの検出出力となっている。

【0050】次に、記録時にプリエンコードを行うか否かを決定するスイッチ回路22の切換状態及び切り換えタイミング及び再生時に検出回路100と200とのどちらを使用するかを選択するスイッチ回路43の切換状態及び切り換えタイミングは、ディスク1のコントロールトラックに記録されたテーブルTBの情報に基づいて、実際の記録または再生に先立って決定される。

【0051】すなわち、図3において、30はスイッチ回路22に供給する切換信号を形成する回路で、この例では、コントロールトラック読み込み回路31と、例えばマイクロコンピュータを備える切換決定回路32とを備える。

【0052】そして、記録または再生に先立ち、例えばシステム起動時に、ディスクの最内周のコントロールトラックのデータの読み込みを行う。回路30のコントロールトラック読み込み回路31は、このとき、ヘッドアンプ11よりの再生RF信号から、コントロールトラックデータを得て、それをデコードする。そして、そのデコードしたコントロールトラックデータを切換決定回路32に供給する。

【0053】切換決定回路32は、コントロールトラックのデータからテーブルTBの情報を抽出すると共に、光磁気ディスク1の線記録密度(CAV駆動のディスクでは内周から外周にゆくにしたがって線記録密度は低くなっている)を検知する。そして、この線記録密度の情報と、自己の装置の光学ヘッドのレーザ波長 λ とレンズ開口数NA(これらは既知である)とから、テーブルTBを参照して、再生時に使用すべき推奨の信号検出方式を検知し、再生時のスイッチ回路43の切り換え状態や切り換えタイミングを決定する。また、記録時には、その検知した信号検出方式に応じて、プリエンコードをするか否かを決定し、記録時のスイッチ回路22の切り換え状態や切り換えタイミングを決定する。

【0054】この場合において、再生時にディスク全体について1種の信号検出方式のみを使用するようにする場合には、ディスク全体に対してプリエンコードをするかしないかの決定をするようにする。しかし、CAV駆動方式のディスク装置の場合には、前述したように、ディスクの半径方向の位置により線記録密度が異なるので、ディスクの所定の半径方向の再生位置で信号検出回路を切り換えた方がよい場合もある。その場合には、プリエンコードをする記録トラック領域と、プリエンコー

ドをしない記録トラック領域の切り換え位置(切り換えタイミング)もその都度決定されるものである。

【0055】そして、記録時には、以上のようにして予め切換決定回路33で決定され、形成された切換信号によりスイッチ回路22が切り換えられる。すなわち、システムの性能が信号再生時に符号間干渉を排除できるレベルのときには、また、CAV駆動のディスクにおいて、符号間干渉を排除できるエリアにおいては、スイッチ回路22は端子A側に切り換えられ、記録データはプリエンコードなしで記録される。また、システムの性能が信号再生時に符号間干渉を利用した方がよいレベルのときには、また、CAV駆動のディスクにおいて、符号間干渉を利用した方が有利であるエリアにおいては、スイッチ回路22は端子B側に切り換えられ、変調回路21からの記録データはプリエンコード回路23でプリエンコードされて記録される。

【0056】なお、上述の例は、記録時にプリエンコードを行うか否かを選択決定する例であるが、プリエンコードの前の変調方式自体を複数通り使用できるようにして、その変調方式自体を選択決定するようにすることもできる。

【0057】また、再生に際しては、同様にして、上記のように実際の再生に先立ち予め切換決定回路33で決定され、形成された切換信号によりスイッチ回路43が切り換えられる。すなわち、システムの性能が信号再生時に符号間干渉を排除できるレベルのときには、また、CAV駆動のディスクにおいて、符号間干渉を排除できるエリアにおいては、スイッチ回路43は端子A側に切り換えられ、NRZ2値検出回路100が選択されて、信号検出がなされる。また、システムの性能が信号再生時に符号間干渉を利用した方がよいレベルのときには、また、CAV駆動のディスクにおいて、符号間干渉を利用した方が有利であるエリアにおいては、スイッチ回路43は端子B側に切り換えられ、PR3値検出回路200が選択されて信号検出がなされる。

【0058】したがって、この装置で記録されたディスクの再生の際には、記録時にプリエンコードされたディスクあるいは記録エリアの記録データの再生では、PR3値検出回路200が選択され、記録時にプリエンコードが行われなかったディスクあるいは記録エリアの記録データの再生では、NRZ2値検出回路100が選択される。すなわち、記録時のプリエンコードと、再生時の信号検出方式とは、信号検出精度が最良になるような組み合わせで、選択されるものである。

【0059】以上のようにして、ディスクのコントロールトラックに、ディスクの性能及び記録再生装置のデバイスの性能に対する最適な記録方式及び再生方式との対応テーブルを記録しておくことによって、記録または再生に先立って(例えばシステム起動時に)、このディスクのコントロールトラックのテーブル情報を読み込み、

このテーブルに基づいて当該システムで使用する記録方式及び再生方式を選定することができるので、システムとして最適の信号記録再生を行なうことができる。

【0060】この場合に、システムは、使用する記録媒体の性能と、記録再生装置のデバイスの性能を勘案して、システムとして最高の性能を発揮できる記録再生態様を決定することになるので、記録媒体や記録再生装置のデバイスの性能向上にも対応して最適の記録再生を行うことができる。

【0061】なお、前記の切り換えの決定情報、すなわち、記録時にプリエンコードをするか否かの選択情報

(再生時にはNRZ2値検出方式とPR3値検出方式のいずれを使用するかを選択情報となる)あるいはディスク上のどの範囲でプリエンコードが行われるかの情報

(再生の際には、どの範囲がNRZ2値検出で、どの範囲がPR3値検出かの情報となる)を、コントロールトラックに書き込んでおくようにしてもよい。その場合には、その後は、同じ記録再生装置で記録再生を行うのであれば、このコントロールトラックに記録された前記決定情報を用いてスイッチ回路22及びスイッチ回路43の切換信号を形成することができ、上述したようなテーブルTBを用いた判定動作は不要となる。なお、記録再生装置が変われば、再設定が必要となるのは、もちろんである。このため、コントロールトラックに記録された前記決定情報が、当該記録再生装置のものであるか否かを識別するために、前記情報には記録再生装置の識別信号を合わせて記録しておくといふ。

【0062】【他の例】以上の例では、テーブルTBは、線記録密度Dとパラメータλ/NAとの各組み合わせに対する2種の信号検出方式の対応を示したものであるが、CAV駆動のディスクシステムの場合であれば、各パラメータλ/NAに対して、どのトラックからNRZ2値検出で、それより内側はPR3値検出であるという選択信号との対応テーブルを、コントロールトラックに記録するようにしてもよい。

【0063】光磁気ディスクの場合、前述もしたように、ディスクには予めアドレスデータ等がプリビットという形でプリフォーマットされている。そこで、このプリビットとして記録されているアドレスデータを、記録に先立ち再生し、その再生信号から記録密度を予め知

ておくようにすることもできる。

【0064】また、この発明は、上述したようなCAV駆動方式のディスクシステムに限らず、CLV(線速度一定)駆動方式のディスクシステムにも適用可能である。

【0065】また、再生時の信号検出方式は、NRZ2値検出方式、PR3値検出方式に限らず、他の検出方式も採用可能であり、3種以上の信号検出回路を再生時に選択して使用するようにすることもできる。また、記録時の変調方式も複数種用意し、再生時の信号検出方式で

最適の信号再生ができるように、それらを切り換え選択するようにしてももちろんよい。

【0066】なお、この発明は、光磁気ディスクのみでなく、磁気ディスクにも適用可能であり、さらに、記録媒体としてはディスク記録媒体のみに限らない。

【0067】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、記録媒体と再生装置の能力により規定されるシステム全体としての能力に応じた変調方式及び再生方式を、記録媒体に記録されたテーブルから決定して選択することができ、システムとして最適な記録再生をすることができる。

【0068】このため、記録媒体やデバイスがグレードアップしたときにも、それに応じた最適の記録再生ができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明による記録媒体に記録するテーブルの一例を示す図である。

【図2】この発明の対象となるディスク装置の全体の概要を示すブロック図である。

【図3】この発明による記録媒体を記録再生するディスク装置の要部の一実施例のブロック図である。

【図4】PR3値検出回路の一実施例のブロック図である。

【図5】図4のPR3値検出回路の動作説明のためのタイミングチャートである。

【図6】記録密度に応じて発生する符号間干渉を説明するための図である。

【図7】記録密度に対する2種の信号検出方式の位相マージンの関係を示す特性図である。

【図8】記録密度に応じた再生RF信号のアイパターンを示す図である。

【図9】PR3値検出方式に有利なようにプリエンコードする回路の一例のブロック図である。

【図10】ディスク装置の再生能力を示す特性図である。

【符号の説明】

1 光磁気ディスク

2 スピンドルモータ

3 光学ヘッド

6 磁気ヘッド

15 磁気ヘッド駆動回路

21 変調回路

22 スイッチ回路

23 プリエンコード回路

30 切換信号の形成回路

31 コントロールトラック読み込み回路

32 切換決定回路

43 スイッチ回路

100 NRZ2値検出回路

200 PR (パースナルレスポンス) 3値検出回路

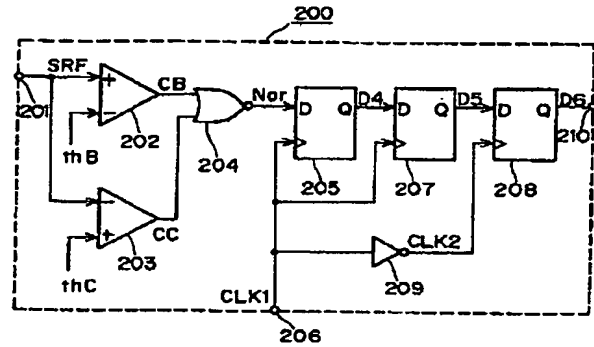
【図1】

D (線記録 電圧)	0.5	0.55	0.6	0.65	0.7
1/NA					
1.2	PR	PR	PR	PR	PR
1	PR	PR	PR	NRZ	NRZ
0.8	PR	NRZ	NRZ	NRZ	NRZ

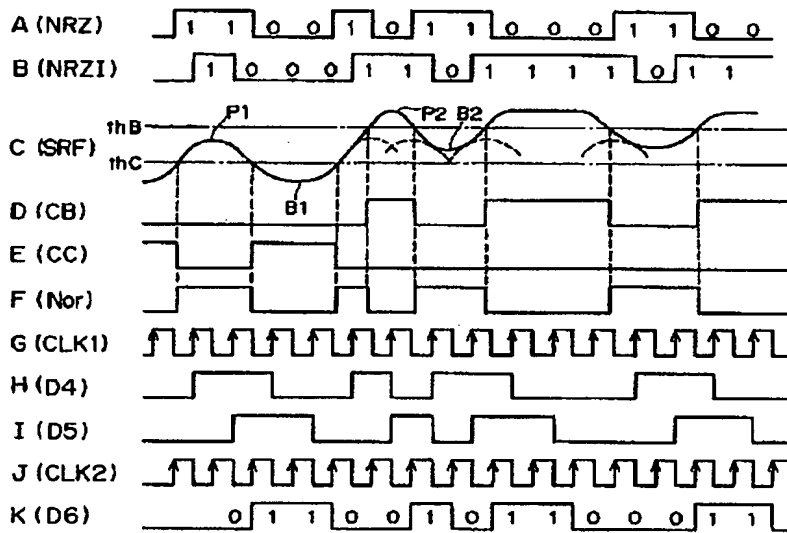
TB

TB 記録媒体に記録されるテーブル

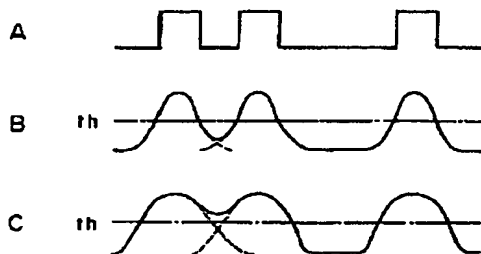
【図4】



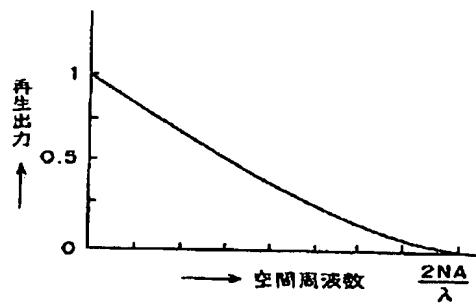
【図5】



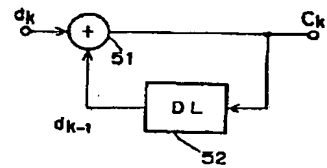
【図6】



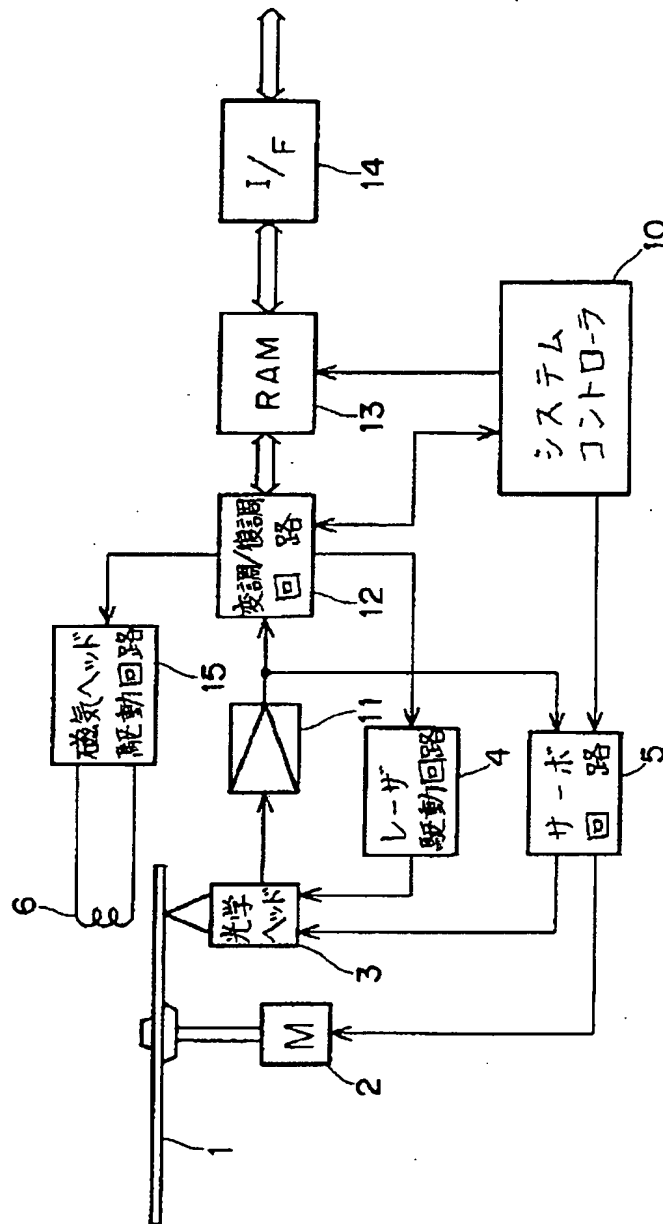
【図10】



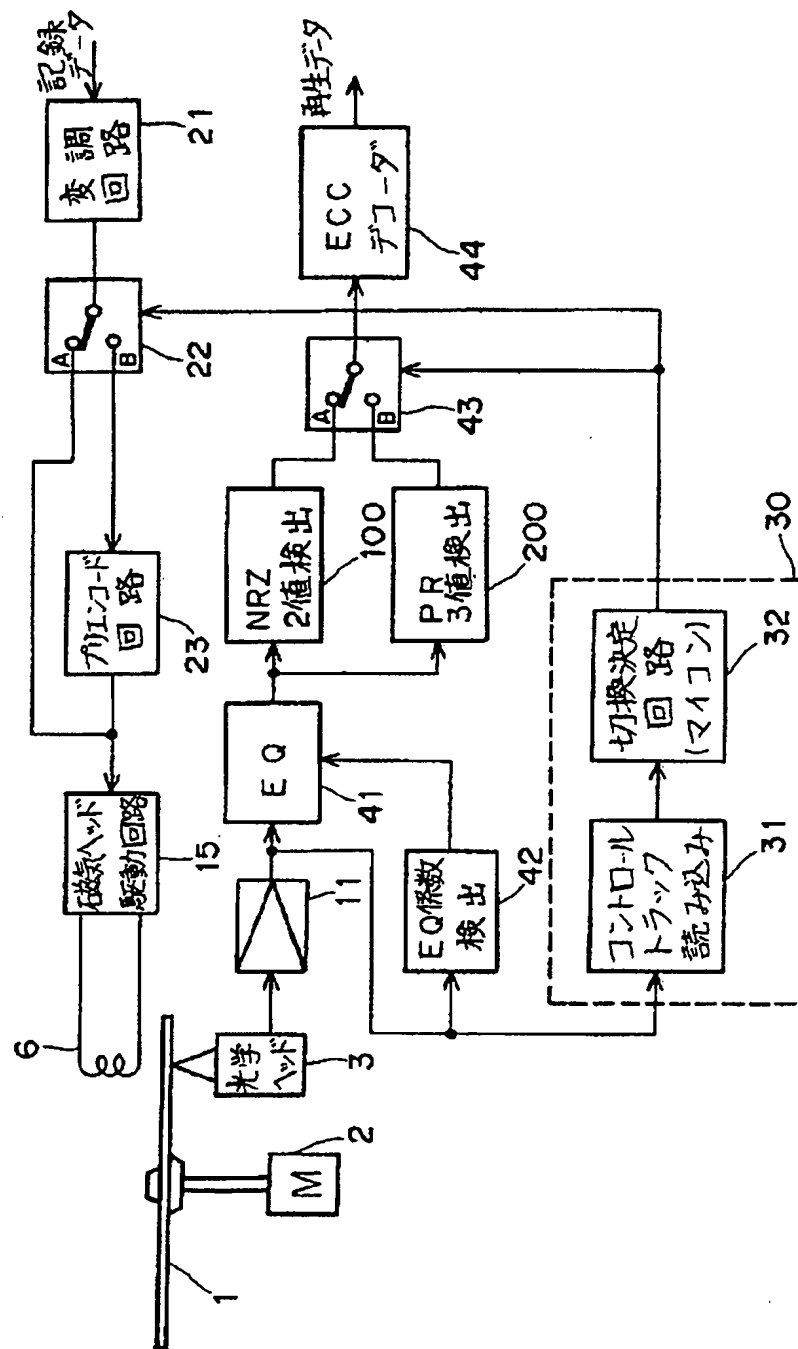
【図9】



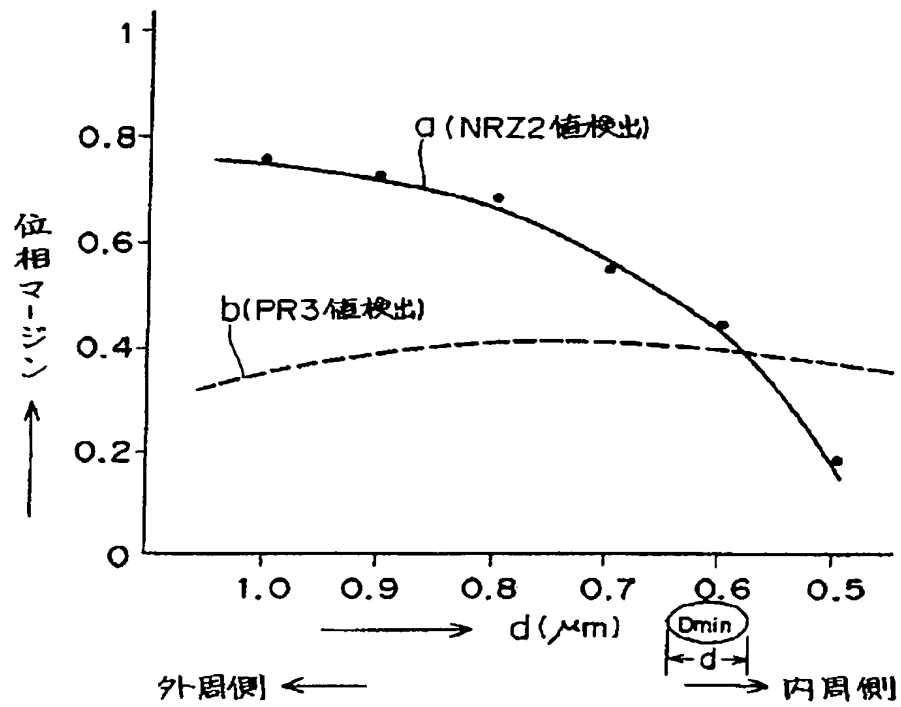
【図2】



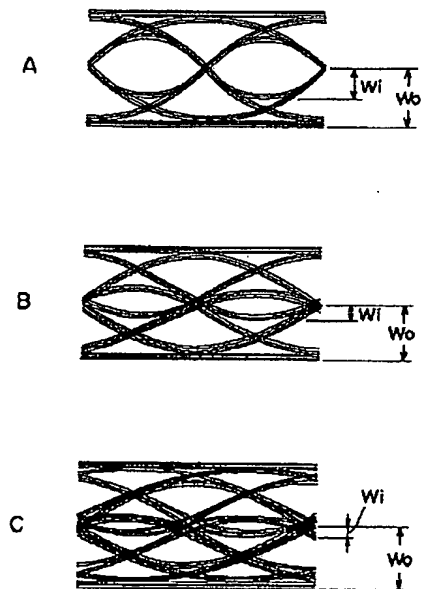
【図3】



【図7】



【図8】



【手続補正書】

【提出日】平成4年6月3日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0059

【補正方法】変更

【補正内容】

【0059】以上のようにして、ディスクのコントロールトラックに、ディスクの性能及び記録再生装置のデバイスの性能に対する最適な記録方式及び再生方式との対応テーブルを記録しておくことによって、記録または再生に先立って（例えばシステム起動時に）、このディスクのコントロールトラックのテーブル情報を読み込み、このテーブルに基づいて当該システムで使用する記録方式及び再生方式を選定することができるので、システムとして最適な信号記録再生を行なうことができる。

【手続補正2】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図8

【補正方法】変更

【補正内容】

【図8】

